

Vollautomatische Messung von PTC-Temperatursensoren

Kostengünstige Ermittlung von Serienstreuungen zur Qualitätssicherung

Für ein modernes Industrieunternehmen, das sich dauerhaft auf dem Markt behaupten will, ist ein gut organisiertes Qualitätsmanagement absolute Notwendigkeit. Für Qualitätssicherungsmaßnahmen müssen oft große Datenmengen produziert werden. Diese gilt es sinnvoll zu verwalten, damit sie in aussagekräftiger Form für die Personen im Betrieb zugänglich sind, die direkten Einfluss auf den Herstellungsprozess von Qualitätsprodukten haben. So können eventuell auftretende Qualitätsschwankungen frühzeitig erkannt und minimiert werden. Wirtschaftlich gesehen muss die Datengewinnung zur Ermittlung von Serienstreuungen mit möglichst wenig Aufwand erfolgen aber gleichzeitig maximal zuverlässige Ergebnisse liefern, so dass Toleranzangaben von Seiten des Herstellers mit höchster Sicherheit garantiert werden können. Am Beispiel von PTC-Temperatursensoren, deren Produktion gewissen Schwankungen unterliegt, wird dargestellt, wie die Ermittlung der Serienstreuung per Mausclick erfolgt.

PTC-Fühler eignen sich besonders gut für den Überhitzungsschutz bei technischen Geräten, da ihre Kennlinie im Bereich der Nennansprechtemperatur (NAT) einen steilen Anstieg aufweist. Bei geringfügiger Temperaturerhöhung im Inneren eines Gerätes, z. B. eines elektrischen Motors, im kritischen Bereich steigt der Widerstandswert des Sensors sprunghaft an. Bei Überschreiten der Nennansprechtemperatur unterbricht das Motorschutzgerät, von dem der Sensor regelmäßig abgefragt wird, die Stromzufuhr des Gerätes und verhindert so eine drohende

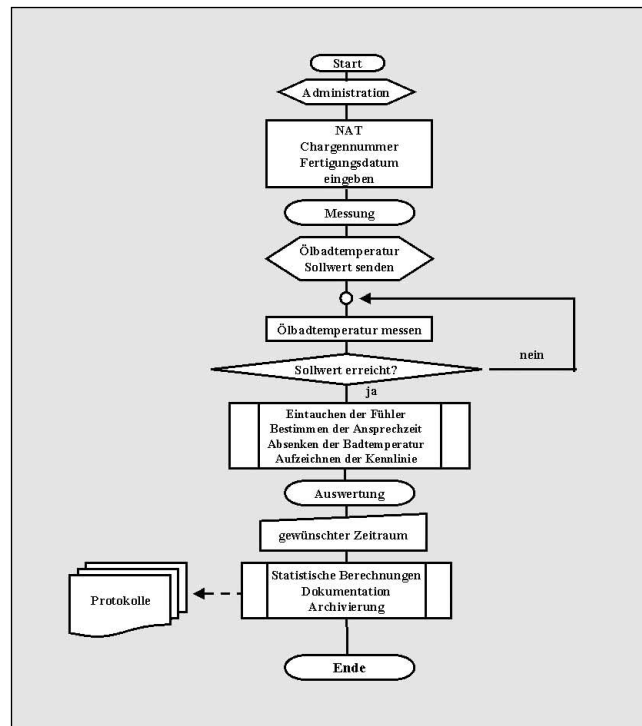


Abb. 1:
Schematischer Ablauf
des Programms zur
Bestimmung der Serien-
streuung von PTC-
Temperatursensoren

Überhitzung. Reagiert das Motorschutzgerät zu spät, sind Reklamationen in Form von defekten Geräten die Folge. Wird die Stromzufuhr jedoch zu früh unterbrochen, führt dies zu unnötigen Stillstandszeiten und somit ebenfalls zu wirtschaftlichem Verlust von Seiten des Gerätebetreibers. Hier wird ersichtlich, dass die Genauigkeit der PTC-Sensoren eine große Rolle spielt. Die Produktion dieser Sensoren unterliegt jedoch Schwankungen. Beim Herstellungsprozess wird Pulver zu einer keramischen Masse verarbeitet, aus der die PTC-Pillen gepresst und gebrannt werden. Die Beschaffenheit dieser Grundmasse kann variieren. Anschließend werden die PTC-Pillen verdrahtet, wobei sich wieder Abweichmöglichkeiten ergeben. So können Nennansprechtemperatur (NAT) und Nennansprechzeit von Fühlern desselben Typs aus unterschiedlichen Chargen voneinander abweichen.

Bisher wurde die korrekte Funktionsfähigkeit von Geräten, die an PTC-Fühler angeschlossen werden, nur als Ganzes überprüft. Dabei konnte keine Aussage über die Qualität und Genauigkeit der Temperatursensoren an sich und damit auf die Vertrauenswürdigkeit des Herstellers gemacht werden. Deshalb wur-

de eine Prozedur entwickelt, mit deren Hilfe die automatische Ermittlung der Serienstreuung von PTC-Sensoren und somit eine definitive Qualitätsaussage ohne großen Betreuungsaufwand auf Knopfdruck möglich ist.

Neue Programmoberfläche zur Messung und Auswertung

Problemstellung und Ziel

Die neue, bedienerfreundliche Programmoberfläche sollte es ermöglichen, die Kennlinie der PTC-Sensoren über längere Zeiträume aufzuzeichnen, ohne dass der Sachbearbeiter die Messung überwachen muss. Außerdem sollten die Daten so aufgenommen werden, dass die Messwerte jedes einzelnen Fühlers der entsprechenden Charge eindeutig zugeordnet werden können, um eine geeignete Aufbereitung der Ergebnisse zu garantieren. Die Betrachtung und Dokumentation der Serienstreuungen innerhalb vom Auftraggeber definierten Zeiträumen sollte ohne großen Aufwand durch eine integrierte Auswerterroutine möglich sein.

Autoren

Dr. CLAUDIA WILLGING ist verantwortlich für die Prüfplatzautomatisierung
Dipl.-Ing. DIETMAR ENDRES ist Laborleiter
Dr.-Ing. ELMAR ZEITLER ist Geschäftsführer im Kriwan Testzentrum;
Teslastr. 2, D-74670 Forchtenberg
Fon: 07947/9150-0, Fax 07947/9150-50
E-Mail: info@kriwan-testzentrum.de

Ablauf der Messungen

Unter Verwendung der grafischen Programmiersprache HP Vee (Agilent Technologies) wurde eine funktionale Oberfläche entworfen, in die die benötigten Module zur Aufnahme und Auswertung der Messdaten integriert sind. Vor Messbeginn werden administrative Daten, wie z. B. Nennansprechtemperatur, Nennansprechzeit, Chargennummer, Fertigungsdatum und sonstige Daten, die zur eindeutigen Zuordnung der Messergebnisse notwendig sind, über ein Menüfenster vom Sachbearbeiter eingegeben. Diese Angaben werden archiviert und dienen für eine spätere statistische Auswertung mehrerer Messungen als Kenndaten.

Für die Bestimmung der Temperaturkennlinie wird ein Ölbad herangezogen. Abhängig von der Nennansprechtemperatur wird das Ölbad auf seine Solltemperatur, die über der Nennansprechtemperatur liegt, aufgeheizt. Ist diese Temperatur erreicht, wird vom Programm automatisch eine Halterungsvorrichtung, an der die zu messenden PTC-Sensoren befestigt sind, auf eine definierte Höhe abgesenkt, so dass alle Fühler ins Bad eintauchen. Zum Eintauchzeitpunkt wird die Routine zur Bestimmung der Nennansprechzeit angestoßen.

Haben alle Fühler den Widerstandswert von 1,33 kΩ (»NAT) überschritten, wird die Ölbadtemperatur sukzessive über Nacht bis zu einem definierten Wert abgesenkt, so dass die Kennlinie der Sensoren vollständig aufgenommen werden kann. Nach Abschluss der Messung wird zunächst die technische Spezifikation jedes einzelnen Fühlers verifiziert und dokumentiert. Das Flussdiagramm in Abb. 1 zeigt schematisch den Ablauf des Programms.

Statistische Auswertung

Die neue Programmoberfläche enthält zusätzlich zur Messroutine einen Knopf, hinter dem sich ein Tool zur statistischen Auswertung der Messdaten verbirgt. Wird er betätigt, so erscheint für den Benutzer ein Auswahlfenster, in dem er die Kriterien, nach denen die Statistik erstellt werden soll, eingeben kann. So kann die Serienstreuung für einen bestimmten Sensortyp innerhalb des vom Benutzer gewählten Zeitraumes betrachtet werden. Minimal-, Maximal- und Mittelwert sowie die Standardabweichung sowohl der Nennansprechtemperatur als auch der Nennansprechzeit werden berechnet und automatisch dokumentiert. Abbildung 2 zeigt die Programmoberfläche mit Menüfenster für die Benutzereingaben, nach denen die Statistik erstellt werden soll.

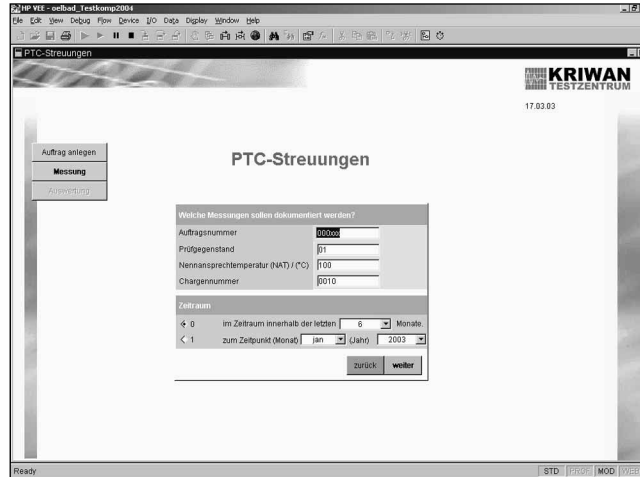


Abb. 2:
 Programmoberfläche mit Menüfenster zur Eingabe von Kriterien, nach denen die statistische Auswertung der PTC-Kennlinien erfolgen soll

Kunden- und Anwendernutzen

Mit der entwickelten Programmoberfläche kann eine solche Statistik, die zur Qualitätssicherung im Unternehmen beiträgt, bei Bedarf ohne großen Zusatzaufwand erstellt werden. Denkbar ist ein Einsatz der Prozedur zur Überprüfung von Temperatursensoren. Bereits nach kürzester Zeit kann die Herstellerfirma präzise Auskunft über den Kennlinienverlauf und die Streubreite ihrer Temperatursensoren geben und erhält Aufschluss über die Zuverlässigkeit der Klassifizierung der Fühler. Bei eventuell auftretenden Mängeln sind deren Ursachen exakt nachvollziehbar. Die Information steht der verantwortlichen Person in geeigneter Form zur Verfügung, so dass diese sofort reagieren kann. So besteht die Möglichkeit, den Produktionsprozess weiter zu optimieren, was eine Verbesserung der Produktqualität bei gleichzeitiger Steigerung der Produktivität bedeutet. Reklamationen von Seiten der Gerätebetreiber werden zum großen Teil vermeidbar.

Für das Testlabor als Anwender bedeutet die neue Programmroutine eine zusätzliche Ausnutzung vorhandener Kapazitäten, da die Messung z. B. über Nacht laufen kann, ohne dass sie von einem Mitarbeiter betreut werden muss.

Zusammenfassung

Durch die Entwicklung einer neuartigen, modular aufgebauten Programmoberfläche ist es möglich geworden, Kennlinien von PTC- oder anderen Temperatursensoren ohne Betreuung über Nacht exakt aufzuzeichnen. Die technische Spezifikation laut Herstellerangaben jedes einzelnen Fühlers wird sofort nach jeder Messung verifiziert. Mit Hilfe des implementierten Auswertemoduls können Streubreiten der Nennansprechtemperatur und der Nennansprechzeit innerhalb der gewünschten Zeiträume auf Knopfdruck berechnet und dokumentiert werden. Für den Hersteller von Temperatursensoren bedeutet dies einen zusätzlichen Qualitätsnachweis für sein Produkt. Eventuell auftretende Unregelmäßigkeiten werden sofort erkannt und die verantwortliche Person im Betrieb kann entsprechend handeln. Die einfache und kostengünstige Gewinnung und Auswertung von Produktkennwerten ist ein wesentlicher Bestandteil eines gut organisierten Qualitätsmanagement.

Beitrag als PDF im Internet:



How to use

more @ click !

1. www.duv24.net
2. ,more@click'-Code eingeben
3. Anbieter kontaktieren – diskutieren – recherchieren